

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
14 juin 2001 (14.06.2001)

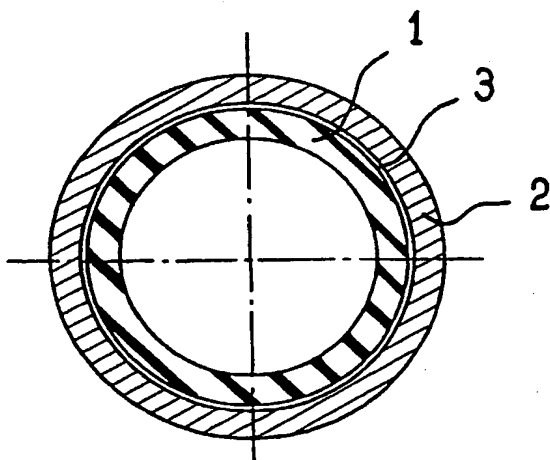
PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/42005 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷: B32B 1/08, 25/04, F16L 11/08
- (74) Mandataires: ROBERT, Jean-Pierre etc.; Cabinet Boettcher, 22, rue du Général Foy, F-75008 Paris (FR).
- (21) Numéro de la demande internationale:
PCT/FR00/03347
- (81) États désignés (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (22) Date de dépôt international:
30 novembre 2000 (30.11.2000)
- (25) Langue de dépôt: français
- (84) États désignés (régional): brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (26) Langue de publication: français
- (30) Données relatives à la priorité:
99/15533 9 décembre 1999 (09.12.1999) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): NOBEL PLASTIQUES [FR/FR]; 31, boulevard des Bouvets, F-92000 Nanterre (FR).
- Publiée:
— Avec rapport de recherche internationale.
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement): GUIPPE, Jérôme [FR/FR]; 42, rue de Chartres, F-28630 Morancez (FR). MILHAS, Pierre [FR/FR]; 1, rue des Tanneurs, F-51300 Vitry le François (FR).
- En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: CHANNEL FOR AN AUTOMOBILE FLUID

(54) Titre: CANALISATION POUR FLUIDE AUTOMOBILE



(57) Abstract: The invention relates to a tube for transporting a fluid for an automobile, especially a coolant, comprising the following: an inner layer (1) consisting of a vulcanised elastomer material; an outer layer (2) consisting of a chemically resistant thermoplastic material which is highly impermeable to the liquid coolant; and an intermediate layer (3) consisting of a bonding agent and a material that is compatible with those of the inner and outer layers.

(57) Abrégé: Tube de transport d'un fluide pour véhicule automobile, en particulier de refroidissement, qui comporte: une couche interne (1) en matière élastomère vulcanisée, une couche externe (2) en matière thermoplastique résistant chimiquement et de bonne imperméabilité à l'égard du fluide de refroidissement, une couche intermédiaire (3) d'un liant en une matière rendue compatible avec celle des couches interne et externe.

WO 01/42005 A1

Canalisation pour fluide automobile

La présente invention concerne un tube ou une conduite destiné à transporter un fluide pour véhicule automobile et en particulier un liquide de refroidissement dans, par exemple, un moteur thermique (à combustion interne).

L'état de la technique connu à ce jour comprend :

- les tuyaux en caoutchouc (EPDM) armaturés ou non selon les niveaux de pression et/ou les températures du fluide qui y circule ;

- les tubes métalliques revêtus et associés à des conduits en caoutchouc (EPDM) permettant d'absorber les débattements et les vibrations engendrés par le moteur ; ces tubes en caoutchouc sont utilisés notamment au niveau des raccordements des tubes aux organes tels que le moteur, le radiateur, le vase d'expansion.... L'inconvénient de ces systèmes réside dans la masse importante de la tuyauterie étant donnée l'existence de tubes métalliques, dans une rigidité du système relativement élevée et dans les problèmes de corrosion des tubes métalliques ce, malgré le revêtement qui leur est appliqué ;

- les canalisations thermoplastiques rigides en une seule couche, telles que le polyamide (notamment le PA 66) chargé de fibre de verre ; ces canalisations sont très rigides et en conséquence possèdent l'inconvénient de transmettre des vibrations et de constituer un émetteur de bruit du fait de ces vibrations et également du fait de la circulation du fluide qui les traverse.

- les canalisations thermoplastiques possédant divers tronçons rigides et souples pour absorber les vibrations et débattements engendrés par le moteur ; il faut cependant que les parties souples soient renforcées d'une structure qui limite à la fois leur dilatation radiale et leur allongement axial ; les parties souples sont soit réalisées en une seule pièce avec les parties rigides, soit indépendamment de celle-ci et assemblées à

ces parties rigides par soudure. L'inconvénient de cette technique réside essentiellement dans sa complexité et dans le nombre important d'opérations de fabrication.

- des canalisations en matériau synthétique multicouche, entièrement thermoplastique ou seulement partiellement et dans ce dernier cas la partie thermoplastique formant la couche interne de la canalisation ; l'inconvénient d'une telle canalisation réside dans sa difficulté sinon son impossibilité à la raccorder aux embouts actuels rigides (par exemple à queue de sapin), ce qui impose le recours à une pièce intermédiaire de raccordement.

Pour pallier les inconvénients de l'état de la technique, on propose selon l'invention une structure de tube de transport d'un fluide circulant dans les moteurs de véhicules automobiles et en particulier un fluide de refroidissement, qui en outre répond à un cahier des charges particulièrement sévère et ce dans des conditions économiques de production optimales. Il faut en effet que ce type de tube puisse être fabriqué de manière simple donc économique, qu'il continue de posséder une certaine rigidité permettant notamment de conserver des formes imposées avant son montage final, qu'il présente à l'égard de la perméabilité des performances très élevées et notamment beaucoup plus élevées que celles des conduits en caoutchouc utilisés jusqu'à présent et qu'enfin cette structure multicouche soit apte à encaisser des efforts d'assemblage du type emmanchement sans que les différentes couches qui la constituent se séparent sous l'effet de ces efforts.

A cet effet donc, l'invention a pour objet un tube de transport d'un fluide pour véhicule automobile tel qu'un fluide de refroidissement, qui comporte :

- une couche interne en matière élastomère vulcanisée,

- une couche externe en matière thermoplastique résistant chimiquement et de bonne imperméabilité à l'égard du fluide de refroidissement,

- une couche intermédiaire d'un liant en une matière rendue compatible avec celles des couches interne et externe.

Une telle structure, outre les réponses satisfaisantes qu'elle apporte au cahier des charges rappelé ci-dessus, permet de construire des tubes adaptés aux performances mécaniques qui leur seront demandées. C'est ainsi que la couche interne en matériau élastomère vulcanisé sera d'une épaisseur adaptée par exemple aux dimensions des reliefs des embouts rigides sur lesquels le tube sera emmanché. De même, l'épaisseur de la couche externe en thermoplastique sera choisie en fonction de la plus ou moins grande raideur que l'on souhaite obtenir pour le tube, raideur qui sera compatible avec les niveaux de débattement et de vibration admis lorsque le tube sera installé sur le véhicule. L'épaisseur de la couche intermédiaire sera quant à elle comprise entre 1/10ème et 3/10ème de millimètre, cette couche n'ayant pas de fonction mécanique mais une simple fonction de liaison des deux couches qui l'encadrent.

Dans un mode de réalisation du tube selon l'invention, l'élastomère vulcanisé de la couche interne est choisi parmi les composants EPDM (polyoléfine élastomère), PVC nitryle, CSM (polyéthylène chlorosulfoné).

La couche externe est choisie parmi les polyamides tels que le PA6, le PA 66, le PA 12. Ce polyamide extérieur peut être avantageusement chargé de fibre de verre.

Enfin, la couche intermédiaire de liaison sera un produit à base d'éthylène, d'acrylique-ester, et d'anhydride maléique.

Dans une seconde variante de réalisation du tube selon l'invention, la structure de base susdite, à savoir

une couche d'élastomère, une couche de thermoplastique et un liant intermédiaire, est recouverte d'une couche d'élastomère vulcanisé liée à la couche thermoplastique du type polyamide par une couche intermédiaire de liaison du type de celle précédemment décrite.

L'intérêt de ce revêtement réside principalement dans le fait que le tube présente à l'égard de l'atmosphère extérieure un revêtement souple qui amortit les bruits et les chocs et, par sa nature d'élastomère vulcanisé, possède une structure réticulée en trois dimensions, ce qui présente l'avantage d'offrir une assez bonne résistance au feu du fait même que cette structure ne s'effondre pas sur elle-même sous l'effet de la chaleur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe transversale d'un tuyau selon un premier mode de réalisation de l'invention,

- la figure 2 est une vue en coupe schématique transversale d'un second mode de réalisation d'un tuyau conforme à l'invention.

Dans l'exemple de réalisation représenté aux figures, le tuyau selon l'invention qui est destiné à former une partie du circuit de refroidissement moteur, comprend une couche interne 1 en une matière élastomère vulcanisée dont l'épaisseur est de l'ordre de 50 à 80 % de l'épaisseur totale du tube. On citera à titre d'exemple les matières qui conviennent à la réalisation de cette couche interne : il s'agit des éthylènes-propylènes EPM, EPDM, des nitriles NBR, des polyacryliques ACM, des PVC nitriles NBR/PVC, des nitriles hydrogénés HNBR, des éthylènes acryliques AEM, des silicones MVQ, des fluorocarbonés FPM, des fluorosilicones FMQ, des isobutylènes isoprènes IIR,

des isoprènes IR, des styrènes butadiène SDR, des épichloridrines EO-ECO, des polychloroprènes CR, des polyéthylènes chlorosulfonés CSM, des polyéthylènes chlorés CPE.... Cette couche en matériau élastomère a deux
5 fonctions principales, à savoir d'une part de permettre une déformation importante tout en conservant un contact étroit avec des embouts rigides du genre tétine ou dent de sapin lors de la connexion d'un tube selon l'invention avec un organe pourvu d'un tel embout et, d'autre part, de
10 constituer un amortisseur aux vibrations auxquelles pourrait être soumis le tube selon l'invention, vibrations pouvant avoir une origine externe ou une origine interne telle que les coups de bélier ou autres variations brutales de flux du liquide que le tube transporte.

15 La couche externe 2 du tube selon l'invention est une couche en polyamide et de préférence en polyamide 66, en polyamide 6, les deux chargées ou non de fibre de verre selon les performances mécaniques que l'on attend du tube ou en polyamide 12. On pourra également choisir une matière
20 thermoplastique répondant à un certain nombre de caractéristiques qui satisfont aux critères d'homologation "classe C" relatifs à l'ensemble des fluides automobiles dans des essais normalisés par les constructeurs de véhicules automobiles. L'épaisseur de cette couche externe
25 sera grosso modo le complément à 100% de l'épaisseur totale de l'épaisseur de la couche interne. En effet la différence existant entre l'épaisseur totale et la somme de ces deux épaisseurs est réservée à la couche de liant intermédiaire 3 (de 1 à 3/10ème de mm) cette couche intermédiaire étant
30 en une matière rendue compatible avec les matières des couches 1 et 2 et en particulier étant un produit à base d'éthylène, d'acrylique ester et d'anhydride maléique qui est présent sur le marché sous la marque commerciale LOTADER par exemple.

35 La fabrication d'un tel produit est aisée car elle

peut être réalisée par coextrusion de chacune des couches.

Dans une variante de réalisation représentée à la figure 2, la structure de base de la figure 1 peut être recouverte d'une autre couche 4 de matière élastomère vulcanisée, du même type que celle identifiée pour la couche 1, liée à la couche 2 par une couche de liaison 5 du même type que celle 3 décrite ci-dessus. Ce type de revêtement souple confère à la tubulure ainsi construite plusieurs qualités. D'une part son toucher est agréable et correspond au désir des constructeurs automobiles. D'autre part cette couche souple constitue un élément anti-bruit au sens où elle amortit les chocs et les vibrations auxquels serait soumise cette tubulure par l'extérieur. En troisième lieu une structure élastomère vulcanisée présente une réticulation tridimensionnelle qui constitue un facteur d'amélioration de la tenue au feu de la canalisation puisque cette structure n'a pas sous la chaleur tendance à s'effondrer sur elle-même du fait de cette réticulation tridimensionnelle.

Le tube selon l'invention présente bien entendu l'intérêt de pouvoir être thermoformé grâce à sa couche 2 en thermoplastique thermoformable. Par ailleurs, la couche interne en matière élastomère constitue pour le thermoplastique au moment du thermoformage une sorte de support pour la couche en polyamide qui permet d'éviter le croquage de la tubulure. On notera enfin que la chaleur apportée à l'ensemble au moment du thermoformage contribue à la vulcanisation de la couche interne et/ou de la couche externe.

La canalisation de l'invention convient pour de nombreux fluides automobiles (fluides de freinage ou d'assistance hydraulique de direction...).

REVENDICATIONS

1. Tube de transport d'un fluide pour véhicule automobile, en particulier de refroidissement, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une couche interne (1) en matière élastomère vulcanisée,

- une couche externe (2) en matière thermoplastique résistant chimiquement et de bonne imperméabilité à l'égard du fluide de refroidissement,

- une couche intermédiaire (3) d'un liant en une matière rendue compatible avec celle des couches interne et externe.

2. Tube de transport selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élastomère vulcanisé de la couche interne est choisi parmi les composants EPDM (polyéfine élastomère), PVC nitrile, CSM (polyéthylène chlorosulfoné).

3. Tube selon la revendication 2, caractérisé en ce que la couche externe est choisie parmi les polyamides PA6, PA66, PA12.

4. Tube selon la revendication 3, caractérisé en ce que le polyamide extérieur est chargé de fibre de verre.

5. Tube selon la revendication 1, caractérisé en ce que le liant est un produit à base d'éthylène, d'acrylique ester, et d'anhydride maléique.

6. Tube selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une couche de revêtement (4) en matière élastomère vulcanisée recouvrant la couche en matière thermoplastique (2) et reliée à celle-ci par une couche (5) intermédiaire d'un liant en une matière rendue compatible avec la couche de revêtement (4) et la couche en matériau thermoplastique (2).

1 / 1

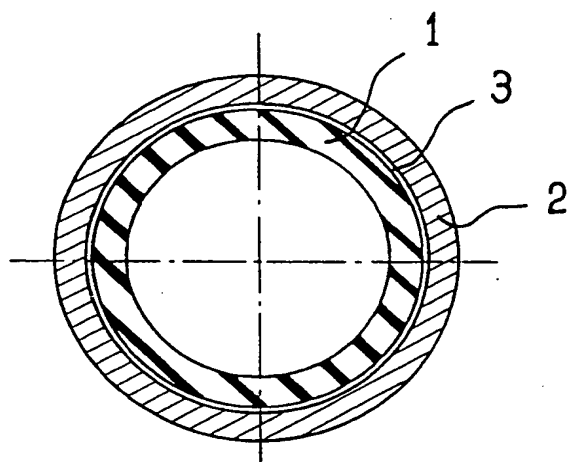


FIG. 1

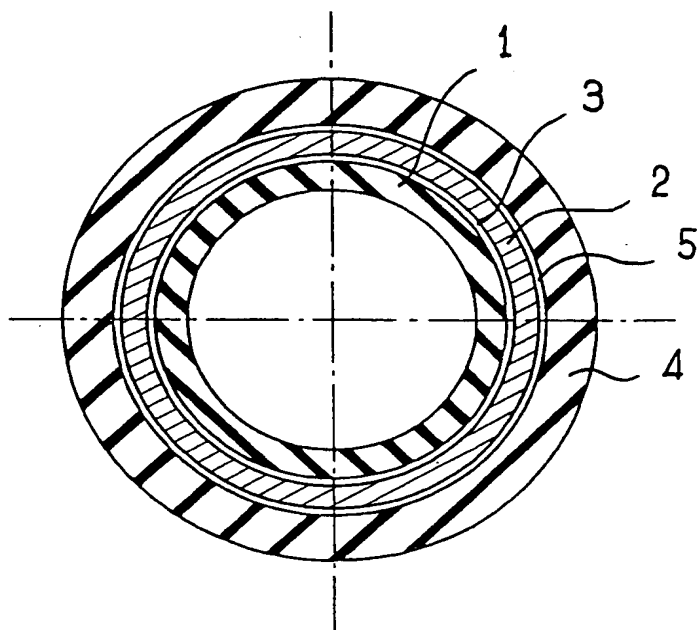


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ternational Application No

PCT/FR 00/03347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B32B1/08 B32B25/04 F16L11/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 B32B F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 199002 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A35, AN 1990-012714 XP002135045 & JP 01 294034 A (TOKAI RUBBER IND LTD), 28 November 1989 (1989-11-28) abstract	1-3,6
Y	US 5 576 101 A (SAITOH SHINJI ET AL) 19 November 1996 (1996-11-19)	1-3
Y	column 3, line 1,2 -column 4, line 1-16; claims 1-4; figure 1	5
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 February 2001

Date of mailing of the international search report

28/02/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Derz, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 00/03347

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 271 977 A (YOSHIKAWA MASATO ET AL) 21 December 1993 (1993-12-21)	1-3
Y	column 3, line 29-36 -column 5, line 53-61-66; claims 1-6; figures 1-3 column 8, line 50 -column 9, line 33-42-59 ---	5
Y	US 5 362 530 A (KITAMI TETSU ET AL) 8 November 1994 (1994-11-08) column 5, line 38-48 -column 9, line 52; claims 1-3,6-8,23 ---	1-3
Y	US 5 476 121 A (YOSHIKAWA MASATO ET AL) 19 December 1995 (1995-12-19) column 4, line 67 -column 5, line 1; claims 1,8; figure 1 ---	1-3
P,A	EP 0 999 395 A (TOKAI RUBBER IND LTD) 10 May 2000 (2000-05-10) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In International Application No
PCT/FR 00/03347

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 1294034	A	28-11-1989	NONE	
US 5576101	A	19-11-1996	JP 6182935 A DE 4343027 A	05-07-1994 23-06-1994
US 5271977	A	21-12-1993	JP 2209224 A JP 2870783 B JP 2209225 A JP 2870784 B	20-08-1990 17-03-1999 20-08-1990 17-03-1999
US 5362530	A	08-11-1994	JP 2938538 B JP 4133727 A JP 2938541 B JP 4145284 A DE 4132123 A KR 170407 B	23-08-1999 07-05-1992 23-08-1999 19-05-1992 02-04-1992 20-03-1999
US 5476121	A	19-12-1995	JP 4131581 A DE 69109428 D DE 69109428 T EP 0478249 A	06-05-1992 08-06-1995 25-01-1996 01-04-1992
EP 0999395	A	10-05-2000	JP 2000146034 A	26-05-2000

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D n de Internationale No
PCT/FR 00/03347

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B32B1/08 B32B25/04 F16L11/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B32B F16L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 199002 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A35, AN 1990-012714 XP002135045 & JP 01 294034 A (TOKAI RUBBER IND LTD), 28 novembre 1989 (1989-11-28) abrégé	1-3,6
Y	US 5 576 101 A (SAITOH SHINJI ET AL) 19 novembre 1996 (1996-11-19)	1-3
Y	colonne 3, ligne 1,2 -colonne 4, ligne 1-16; revendications 1-4; figure 1	5



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

G document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

8 février 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/02/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Derz, T

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De : de Internationale No
PCT/FR 00/03347

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 5 271 977 A (YOSHIKAWA MASATO ET AL) 21 décembre 1993 (1993-12-21)	1-3
Y	colonne 3, ligne 29-36 -colonne 5, ligne 53-61-66; revendications 1-6; figures 1-3 colonne 8, ligne 50 -colonne 9, ligne 33-42-59	5
Y	US 5 362 530 A (KITAMI TETSU ET AL) 8 novembre 1994 (1994-11-08) colonne 5, ligne 38-48 -colonne 9, ligne 52; revendications 1-3,6-8,23	1-3
Y	US 5 476 121 A (YOSHIKAWA MASATO ET AL) 19 décembre 1995 (1995-12-19) colonne 4, ligne 67 -colonne 5, ligne 1; revendications 1,8; figure 1	1-3
P,A	EP 0 999 395 A (TOKAI RUBBER IND LTD) 10 mai 2000 (2000-05-10)	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De. .de Internationale No
PCT/FR 00/03347

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 1294034	A	28-11-1989	AUCUN	
US 5576101	A	19-11-1996	JP 6182935 A DE 4343027 A	05-07-1994 23-06-1994
US 5271977	A	21-12-1993	JP 2209224 A JP 2870783 B JP 2209225 A JP 2870784 B	20-08-1990 17-03-1999 20-08-1990 17-03-1999
US 5362530	A	08-11-1994	JP 2938538 B JP 4133727 A JP 2938541 B JP 4145284 A DE 4132123 A KR 170407 B	23-08-1999 07-05-1992 23-08-1999 19-05-1992 02-04-1992 20-03-1999
US 5476121	A	19-12-1995	JP 4131581 A DE 69109428 D DE 69109428 T EP 0478249 A	06-05-1992 08-06-1995 25-01-1996 01-04-1992
EP 0999395	A	10-05-2000	JP 2000146034 A	26-05-2000

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)